



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 24 257.0

Anmeldetag: 28. Mai 2003

Anmelder/Inhaber: Clion Ireland Ltd.,
Newton, Waterford/IE

Bezeichnung: Schallabsorber

IPC: G 10 K, B 60 R

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 09. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Scholz

SCHALLABSORBER

5

Gegenstand der Erfindung sind Schallabsorber aus zwei miteinander verbundenen thermoplastisch und/oder duroplastisch gebundenen Textilfaservliesen.

10

Im Motorraum moderner Fahrzeuge, sowohl bei PKW- als auch im NFZ-Bereich, werden in zunehmendem Maße Schallisolationsteile in Form von Absorbern zur Reduktion von Motorgeräuschen eingesetzt. Diese vorwiegend als Formteile konzipierten Absorber haben Einfluss auf das Außen- und Innengeräusch der Fahrzeuge. Die heute vorwiegend eingesetzten Formteile aus Faservliesstoffen (z.B. aus Baumwolle) oder auch aus PU-Schaum weisen typischerweise Wärmeformbeständigkeiten bis ca. 160°C auf. Bei höheren Wärmebelastungen werden diese Formteile auf der der Wärmequelle zugewandten Oberfläche partiell oder vollständig mit Aluminiumfolien als Hitzereflektor kaschiert, um die dahinterliegenden Faservliesstoffe zu schützen.

15

20

25

30

Aus DE 36 01 204 A ist ein aus mehreren Vlieslagen bestehender Absorptionsformkörper bekannt, der für geräuschkämmende Verkleidungen für den Motorraum von Kraftfahrzeugen dienen kann. Der Absorptionsformkörper besteht aus einer motorseitigen Decklage aus Kunststoff-Fasern, aus einer anschließenden wärmeisolierenden und schallabsorbierenden Lage aus anorganischem, thermisch hochbelastbarem Fasermaterial und aus einer weiteren absorbierenden Lage organischer Fasern.

In DE 38 18 301 C ist ebenfalls ein geräuschkämmender Formkörper für den Motorraum von Kraftfahrzeugen beschrieben, bei dem

anorganisches, thermisch hochbelastbares, durch ein Bindemittel gebundenes Fasermaterial motorseitig über ein melaminharzhaltiges Verbindungsmittel mit einem Kohlenstoff-Fasermaterial abgedeckt ist. Dieser Formkörper soll eine gute Geräuschdämmung besitzen und auch als thermische Isolierung bis in einen Temperaturbereich von etwa 500 °C anwendbar sein.

DE 42 11 409 A1 betrifft eine selbsttragende, wärme- und schalldämmende Verkleidung für Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen, die aus mehreren Lagen besteht, die unter Einwirkung von Druck und Wärme unter Ausbildung von Zonen definiert vorgegebener Verdichtung verpresst worden sind. Die Verkleidung besteht motorseitig aus einer stärkeren, wärmeisolierenden und schalldämmenden Lage aus einem anorganischen Fasermaterial, die mit einem Kohlenstoff-Fasermaterial abgedeckt ist. Eine stärkere, motorabgewandte Lage aus anorganischem Fasermaterial härtet zu einer selbsttragenden Trägerschicht aus. Diese Trägerschicht kann karosserie-seitig mit einer Schicht aus einem Polyestervlies oder Polyacrylnitrilfasern abgedeckt sein.

Im Automobilbereich vielfach eingesetzt wird auch eine wärme- und schalldämmende Verkleidung auf der Basis von Melaminharzschäumen, auf die ein- oder beidseitig temperaturbeständige Deckschichten aufgebracht werden. Melaminharzschäume gelten nach DIN 4102 als schwerentflammbar und sind in ihrem Brandverhalten der Klasse B1 einzuordnen. Die Dauertemperaturbeständigkeit von -40 °C bis 150 °C und eine Dauertemperaturbelastbarkeit von 200°C für drei Wochen macht dieses Material besonders geeignet für die Herstellung von

Verkleidungen für den Motorraum von Kraftfahrzeugen. Allerdings ist das Material außerordentlich teuer, so dass die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin besteht, in Bezug auf die Wärme- und Schalldämmung vergleichbare Verkleidungen für den Motorraum von Kraftfahrzeugen herzustellen, die jedoch gegenüber dem Stand der Technik eine deutliche Verringerung der Kosten beinhalten.

DE 198 21 532 A1 beschreibt wärme- und schalldämmende Verkleidungen (Schallabsorber) für den Motorraum von Kraftfahrzeugen, bestehend aus einer motorseitigen Deckschicht, einer damit in Kontakt befindlichen, akustisch isolierenden, bis 180°C dauertemperaturbeständigen, bei 200°C drei Wochen dauertemperaturbelastbaren, duroplastischen Schaumstoffschicht einer Dicke von weniger als 5 mm, einer damit in Kontakt befindlichen akustisch isolierenden Schicht aus Kunststoffschaum, Partikelverbundschaum oder Faservlies bestehend aus nativen oder synthetischen Fasern sowie deren Gemische, genadelt oder ungenadelt und einer damit in Kontakt befindlichen, der Motorseite abgewandten Deckschicht. Die Verkleidungsteile sind somit insbesondere geeignet, für die Verkleidung von Einbauteilen, Karosserieteilen oder dergleichen von Automobilen, hitzeabstrahlenden Maschinen und Aggregaten, insbesondere von schallabsorbierenden Elementen zum Schutz gegen zu hohe Wärmebelastungen durch Maschinenführungen, Katalysatorteile oder dergleichen, insbesondere im Motorraum von Kraftfahrzeugen.

Die Geometrie des Verkleidungsteils ist dabei abhängig von der Frontklappeninnenseite und den räumlichen Verhältnissen im Motorraum. Die Befestigung der Verkleidungsteile geschieht beispielsweise durch

Einstecken in ein Lochbild im Frontklappeninnenbereich. Sie werden durch möglichst wenig Spreiznieten gehalten. Im Bereich der Stirnwände im Motorraum ist es möglich, Verkleidungsteile zwischen der Karosserie und dem Motoraggregat anzubringen, wobei vorzugsweise an der Karosserie mittels Grobgewindebolzen oder mit Druckknöpfen (bzw. Blechmuttern) die Verkleidungsteile befestigt werden. Die Verkleidungsteile dienen hier der Schallabsorption des Motorlärms.

Im Bereich des Radhauses im Motorraum befinden sich die Verkleidungsteile motorseitig im Luftsammelraum. Sie verhindern das Eindringen des Motorlärms in den Innenraum und werden vorzugsweise ebenfalls mit Grobgewindebolzen oder Druckknöpfen befestigt. Im Bereich der Stirnwand des Motorraums dienen die Verkleidungsteile beispielsweise zur Abdeckung des Rohbaus von Querträger-Stirnwand oder dem Scheibenspalt bis auf Höhe des Tunnels zum Abschluss der Bodenverkleidung. Gegebenenfalls enthalten die Verkleidungsteile Durchbrüche für Leitungen der Klimaanlage. Im Bereich des Tunnels außen können die Verkleidungsteile ebenfalls zwischen dem Getriebe oder dem Abgasstrang und dem Bodenblech eingesetzt werden. Auch hier ist es besonders bevorzugt, diese mit Grobgewindebolzen und/oder Druckknöpfen, beispielsweise Blechmuttern zu befestigen.

Beim Einsatz der Verkleidungsteile im Bereich der Reinluftwand oben, wird diese oben abgedeckt, und ist dann hier befestigt. Sie befindet sich dann oberhalb der linken oder rechten Stirnwand des Motorraums.

Ein Abfall der Festigkeit durch den Einfluss von Wärme im bestimmungsgemäßen Gebrauch unterhalb des Ausgangswertes ist nicht gegeben.

- 5 DE 41 14 140 A1 betrifft textile Flächengebilde, bei denen die Bindung der Fasern durch thermoplastische Polyamide erfolgt. Der Vorteil der textilen Flächengebilde liegt darin, dass diese nach Gebrauch für eine Wiederverwertung geeignet sind. Darüber hinaus werden bei der Herstellung der textilen Flächengebilde bisher in Kauf genommene Nachteile, zu beanstandende Gerüche und unerwünschte Zersetzungsprodukte ausgeschlossen.

- 10 DE 43 05 428 C1 beschreibt einen aus einem Flachvlies gebildeten Bodenbelag, der an seiner Unterseite Insel-artig und integral ausgebildete Noppen aufweist, welche aus einer Vielzahl von einzelnen Fasern bestehen. Auf seiner Oberseite weist der Bodenbelag vorzugsweise eine Struktur auf. Die Strukturen beider Seiten werden dabei mittels Nadelung ausgebildet. Beim Verlegen des Bodenbelags kommen die Noppen auf den Unterbelagsboden zum Liegen. Dadurch entsteht auf der Unterseite des Bodenbelags ein Kanalsystem, welches ein Abfließen von Wasser begünstigt. Ein solcher Maßen ausgebildeter Bodenbelag wird vorzugsweise im Freien, beispielsweise als Tennisplatzbelag, eingesetzt, wobei in die Vertiefungen auf der Oberseite Granulat eingebracht werden kann.

25

DE 44 44 030 A1 beschreibt einen Bodenbelag, insbesondere für Tennisplätze. Dieser besteht aus einem Teppichboden-artigen Basisbelag und einer auf diesen aufgetragenen, aus einzelnen, losen

Partikeln bestehenden Rutsch-Bestreuerung. Die Partikel der Rutsch-Bestreuerung sind jeweils mit einer weitgehend definierten Querschnittsform und Länge aus Kunststoff extrudiert, wobei jeweils die Länge zumindest annähernd gleich einer etwa mittig über den Querschnitt verlaufenden Partikel-Breite beziehungsweise -Höhe ist.

DE 198 12 925 A1 beschreibt dreidimensionale, formstabile Formteile auf Basis von strukturierten Nadelvliesen. Die Nadelvliese aus thermoplastischen Fasern mit einer ersten Schicht aus einer Mischung von Polypropylen (PP)-Fasern und Polyethylen(PE)-Fasern und einer zweiten und gegebenenfalls weiteren Schichten aus einer Mischung von PP-Fasern und PE-Fasern wird aus Bikomponentenfaser hergestellt, bestehend aus einer Mischung aus PP und PE; oder aus einer Mischung dieser Bikomponentenfaser und PP-Fasern und/oder PE-Fasern, wobei die beiden Schichten sowohl durch Vernadelung als auch durch geschmolzene oder angeschmolzene Fasern beziehungsweise Faserteilen des PE-Anteils der beiden Schichten verfestigt und miteinander verbunden sind.

DE 44 28 613 A1 beschreibt einen Schall- und Wärmedämmstoff. Hier wird insbesondere beschrieben, durch die Kombination mehrerer Materialien und Schichtdicken auf Distanz fixiertem Aufbau, die Eigenschaftsbilder hochverdichteter Werkstoffe mit solchen biege-weicher, schallabsorbierender, volumiger und strömungsgünstiger Werkstoffe zu verbinden, um beiden Aufgaben weitgehendst gerecht zu werden. Dies wurde gelöst durch den Einsatz vorwiegend rezyklierter Faserstoffe, die aufgrund ihrer unterschiedlichsten Geometrien unregelmäßig in den Schichten künstliche, reflektierende und

absorbierende Barrieren bilden und mit Füllstoffen in den Faserschichten, sowie durch mehrlagigen Aufbau unter Ausnutzung aller technischen Möglichkeiten der Vlies - und Faserlegetechnik - wie auch in Kombination mit nicht textilen Werkstoffen.

5

DE 44 22 585 C1 beschreibt ein luftschallabsorbierendes Formteil und ein Verfahren zu seiner Herstellung. Insbesondere beschrieben wird ein luftschallabsorbierendes Formteil, bestehend aus einem ersten und einem zweiten Halbzeug aus jeweils zumindest einer Vliesstofflage, wobei die Halbzeuge in Richtung des auftreffenden Luftschalls unter Bildung zumindest eines Hohlraums mit Abstand benachbart zu einander angeordnet sind, wobei die Halbzeuge einander in einer funktionstechnischen Reihenschaltung zugeordnet und aufeinander abgestützt sind und wobei das dem Luftschall abgewandte zweite

15 Halbzeug einen größeren Strömungswiderstand aufweist als das dem Luftschall zugewandte erste Halbzeug. Der Strömungswiderstand des zweiten Halbzeugs ist 1,25 bis 5 mal größer als der Strömungswiderstand des ersten Halbzeugs und das erste Halbzeug weist einen Strömungswiderstand von 40 bis 80 und das zweite

20 Halbzeug einen Strömungswiderstand von 90 bis 150 Rayl auf.

Dem vorgenannten Stand der Technik gemeinsam ist ein relativ enges Schallabsorptionsfrequenzspektrum, sofern der Schallabsorber aus mehreren miteinander verbundenen Textilfaservliesen besteht.

25 Alternativ dazu sind Schallabsorber bekannt, die eine Schwerschicht aufweisen und somit nach dem Feder/Masse-Prinzip wirken. Diese Schallabsorber sind jedoch relativ schwer und die Schwerschicht, meist aus Ethylen-Vinylacetat-Copolymeren mit hohem Gehalt an Füllstoffen

für ein Recycling wenig geeignet. Zwar ist die Schallabsorption im Bereich von 100 bis 500 Hz zufriedenstellend, im höherfrequenten Bereich jedoch absolut unzufriedenstellend.

- 5 Demgegenüber besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung in der Verbesserung der Schallabsorption insbesondere in dem besonders interessanten Frequenzbereich von 200 bis 800 Hz.

10 Die vorgenannte Aufgabe wird gelöst durch einen Schallabsorber bestehend aus zwei miteinander verbundenen thermoplastisch und/oder duroplastisch gebundenen Textilfaservliesen (1,2), wobei das der Schallemissionsquelle zugewandte Textilfaservlies (1) eine Schichtdicke im Bereich von 2 bis 15 mm, eine Dichte im Bereich von 50 bis 500 kg/m³, ein Flächengewicht im Bereich von 0,1 bis 5 kg/m² sowie einen Strömungswiderstand im Bereich von 50 bis 1000 kNs/m⁴,
15 das der Schallemissionsquelle abgewandte Textilfaservlies (2) eine Schichtdicke im Bereich von 10 bis 100 mm, eine Dichte im Bereich von 20 bis 100 kg/m³, ein Flächengewicht im Bereich von 0,5 bis 1 kg/m² sowie einen Strömungswiderstand im Bereich von 10 bis 40 kNs/m⁴ mit einer Gesamtdicke des Schallabsorbers im Bereich von 12 bis 30 mm und einem Gesamtflächengewicht des Schallabsorbers im Bereich von 0,5 bis 3 kg/m² aufweist.

20 Im relevanten Frequenzbereich von 200 bis 800 Hz ist die Gesamtenergiereduktion der erfindungsgemäßen Schallabsorber wenigstens gleich oder gegenüber einem Feder/Masse-System verbessert. Dieses üblicherweise im Kraftfahrzeugbereich eingesetzte Feder/Masse-System weist eine hohes Schallabsorptionsvermögen auf,

das jedoch im Kraftfahrzeugbereich nicht notwendigerweise erforderlich ist, da der Schall sich auch über Nebenwege, wie unbehandelte Oberflächen, beispielsweise Glas weiter ausbreiten kann.

- 5 Die erfindungsgemäßen Schallabsorber weisen eine optimierte Absorption in niedrigem und mittleren Frequenzbereich auf, um eine gute akustische Performance zu geben. Dies wird erfindungsgemäß insbesondere erreicht durch die Kombination eines der Schallemissionsquelle zugewandten Textilfaservlieses 1 mit hoher Dichte und eines der Schallemissionsquelle abgewandten Textilfaservlieses 2
10 mit niedriger Dichte. Bevorzugterweise liegt das Textilfaservlies 2 direkt auf dem Kraftfahrzeugblech auf und bildet somit keinen Luftspalt zwischen dem Textilfaservlies 2 und dem Blech.

- 15 Textilfaservliese sind im Automobilbereich ein häufig verwendeter Konstruktionswerkstoff mit breitem Eigenschaftsspektrum. Beispielsweise wird Phenolharz-gebundenes Textilfaservlies seit langem unter anderem wegen seiner guten Dämpfungseigenschaften als Werkstoff für tragende und verkleidete Teile (rein oder als
20 Verbundwerkstoff) in der Automobilindustrie im PKW- und LKW-Bau eingesetzt.

- Phenolharz-gebundenes Textilfaservlies ist in Rohdichten von 50 bis 1000 kg/m³ bei Dicken von 5 bis 30 mm im Handel erhältlich. Es ist als
25 sogenanntes Porenkomposit, bestehend aus drei Phasen (Baumwolle, gehärtetes Phenolharz und Luft) zu beschreiben - ein Konstruktionswerkstoff, dessen Eigenschaftsprofil in weiten Grenzen

modifiziert werden kann. Baumwolle hat die Faserform, Phenolharz liegt punktförmig, linear, auch netzflächig als eine Art Matrix vor.

5 Durch besondere Auswahl der Vliesstoffe kann die Akustik und die Festigkeit des Verbundwerkstoffs besonders gesteuert werden. Besonders bevorzugte Materialien zur Herstellung des Vliesstoffes sind Glasfaser-verstärkte oder Glasgitter-verstärkte Fasermaterialien, nämlich Bindemittel enthaltende Textilvliese, vorzugsweise solche, die aus einem Baumwollmischgewebe bestehen. Diese Vliese werden durch
10 Pressen bei erhöhter Temperatur auf die gewünschte Festigkeit gebracht.

Die besonderen Eigenschaften und die Leistungsfähigkeit dieser letztgenannten Produktgruppe erklären sich aus der chemischen und
15 morphologischen Struktur der Baumwolle, sowie dem Duroplastcharakter der ausgehärteten Phenolharze, die üblicherweise als Bindemittel der Baumwollmischgewebevliese eingesetzt werden. Weitere Einflussgrößen sind die Verformbarkeit, die Bügelfähigkeit der Baumwolle, die statistische Bindepunkthäufigkeit und auch die Laminat-
20 und/oder Mantelwirkung der längs von Fasern haftenden und so auch auskondensierten Bindemittelmoleküle.

Die Baumwolle übersteht den Fertigungsprozess praktisch ohne Veränderung ihrer physikalisch-chemischen Eigenschaftsmerkmale. Sie
25 verleiht dem Produkt besondere Qualitätsmerkmale wie Schall-Absorptionsfähigkeit, gute mechanische Festigkeitswerte, Schlagzähigkeit und Splitterfestigkeit in der Kälte.

Besonders bevorzugte Bindemittel für die Vliesstoffe sind ausgewählt aus Phenol-Formaldehyd-Harzen, Epoxidharzen, Polyesterharzen, Polyamidharzen, Polypropylen, Polyethylen und/oder Ethyl-Vinylacetat-Copolymeren. Phenolharze haben nach der Härtung die typischen Duroplasteigenschaften, die sich auf das Fertigprodukt übertragen. Das Textilfaservlies wird aus der Reißbaumwolle und dem pulvrigen Phenolharz üblicherweise auf trockenem Wege hergestellt. Die Aushärtung erfolgt entweder im Heizkanal oder über das ungehärtete Halbzeug als Zwischenstufe in der Presse. Für die Teile, die im Fahrzeugraum Verwendung finden sollen, wird ausgewähltes Textil eingesetzt.

In einer besonderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst das Basismaterial der Vliese Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Polyethylenterephthalat (PET) und/oder Polyamid (PA) im wesentlichen in Faserform. Alternativ dazu ist es selbstverständlich auch möglich, dass man anstelle der synthetischen Fasern auch Pflanzenfasern einsetzt. Gegebenenfalls können naturgemäß auch Gemische aus Naturfasern und Synthetikfasern eingesetzt werden.

Textilfaservliese im Sinne der vorliegenden Erfindung enthalten vorzugsweise Naturfasern, insbesondere Baumwolle, Flachs, Jute, Leinen, aber auch Kunstfasern wie Polybutylenterephthalate, Polyethylenterephthalate, Nylon 6, Nylon 66, Nylon 12, Viskose oder Rayon als Textilfaser, gegebenenfalls neben üblichen Bindemitteln.

Die Art und Menge der einzusetzenden Bindemittel wird im wesentlichen durch den Anwendungszweck der Textilfaservliese bestimmt. So wird im

allgemeinen der Einsatz von 5 bis 50 Gew.-%, insbesondere 20 bis 40 Gew.-% des Bindemittels, bezogen auf das Textilfaservlies 1 und/oder des Textilfaservlies 2 bevorzugt.

- 5 Gegebenenfalls können die Textilfaservliese 1 und/oder 2 eine rasterförmige Profilierung, insbesondere an der Grenzfläche der beiden Schichten aufweisen. Die Profilierung wird vorzugsweise von einer Seite aus vorgenommen; sie kann beispielsweise aus konvexen Ausbuchtungen auf der einen Seite bestehen, die als Kegel oder
10 Pyramiden dargestellt sind. Durch material- und kostensparende „Noppenschneidtechnik“ können über ein Hohlkammerprinzip hervorragend gut akustische Werte erzielt werden.

Besonders bevorzugt im Sinne der vorliegenden Erfindung sind
15 Schallabsorber, die dadurch gekennzeichnet sind, dass das der Schallemissionsquelle zugewandte Textilfaservlies 1 eine Schichtdicke im Bereich von 3 bis 7 mm, eine Dichte im Bereich von 50 bis 300 kg/m³, ein Flächengewicht im Bereich von 0,25 bis 1,5 kg/m² sowie einen Strömungswiderstand im Bereich von 70 bis 500 kNs/m⁴ aufweist.

20 In gleicher Weise sind Schallabsorber im Sinne der vorliegenden Erfindung besonders bevorzugt, wenn das der Schallemissionsquelle abgewandte Textilfaservlies 2 eine Schichtdicke im Bereich von 12 bis 18 mm, eine Dichte im Bereich von 30 bis 70 kg/m³, ein Flächengewicht
25 im Bereich von 0,6 bis 0,8 kg/m² sowie einen Strömungswiderstand im Bereich von 15 bis 30 kNs/m⁴ aufweist.

Im Automobilsektor insbesondere ist die Verwendung möglichst leichter und dünner Schallabsorber besonders bevorzugt. Dementsprechend sind Schallabsorber im Sinne der vorliegenden Erfindung besonders bevorzugt, wenn die Gesamtdicke des Schallabsorbers im Bereich von 15 bis 25 mm und das Gesamtflächengewicht des Schallabsorbers im Bereich von 1 bis 2,5 kg/m² beträgt.

Das Verhältnis der Schichtdicken des Textilfaservlieses 1 zum Textilfaservlies 3 beeinflusst wesentlich die Schallabsorptionsqualitäten.

Für den Fall, dass das Verhältnis der Schichtdicken des Textilfaservlieses 1 zum Textilfaservlies 2 im Bereich von 2 zu 1 bis 5 zu 1, insbesondere 3 zu 1 bis 4 zu 1 liegt, findet sich eine optimierte Performance mit einer ausgezeichneten Schallabsorption nicht nur im Bereich von 200 bis 800 Hz, sondern auch im höherfrequenten Bereich von 1000 bis 10.000 Hz.

Eine ähnliche Optimierung wurde im Sinne der vorliegenden Erfindung gefunden, wenn das Verhältnis der Dichten des Textilfaservlieses 1 zum Textilfaservlies 2 im Bereich von 3 zu 1 bis 6 zu 1, insbesondere 4 zu 1 bis 5 zu 1 liegt.

Die erfindungsgemäßen Schallabsorber werden wie üblich durch einen Wärmeumformprozess hergestellt, so dass an sich im Stand der Technik bekannte Werkzeuge und Produktionseinrichtungen bei einer gegebenen Materialumstellung weiterhin verwendet werden können. Insbesondere im Sinne der vorliegenden Erfindung werden die Schallabsorber dadurch hergestellt, dass man die duroplastisch und/oder thermoplastisch

gebundenem Textilfaservliese 1,2 unter Einwirkung des Binders verpresst und verklebt.

Besonders bevorzugt im Sinne der vorliegenden Erfindung ist ein
 5 Verfahren zur Herstellung von Schallabsorbern wie oben definiert, wobei man

a) ein erstes Grundmaterial aus textilem Fasermaterial und thermoplastischem und/oder duroplastischem Bindemittel zur Ausbildung des Textilfaservlieses 1 in eine Pressform gegebenenfalls
 10 partiell einflockt,

b) das gemäß Schritt a) eingeflockte Grundmaterial durch Erwärmung und/oder Druck vorverdichtet,

c) ein zweites Grundmaterial aus textilem Fasermaterial und thermoplastischem und/oder duroplastischem Bindemittel zur
 15 Ausbildung des Textilfaservlieses 2 auf das erste Grundmaterial in der Pressform gegebenenfalls partiell einflockt,

d) den unverdichteten Schallabsorber durch Einwirkung von Wärme und Druck verdichtet und

e) auf Raumtemperatur abkühlt.

Alternativ zu dem vorgenannten Verfahren ist es in gleicher Weise
 20 möglich, die erfindungsgemäßen Schallabsorber dadurch herzustellen, dass man

a) ein erstes Grundmaterial aus textilem Fasermaterial und
 25 thermoplastischem und/oder duroplastischem Bindemittel zur Ausbildung des Textilfaservlieses 1 in eine Pressform gegebenenfalls partiell einflockt,

b) das unverdichtete Textilfaservlies 1 unter Einwirkung von Wärme und Druck vorverdichtet,

c) ein zweites Grundmaterial aus textilem Fasermaterial und thermoplastischem und/oder duroplastischem Bindemittel zur

5 Ausbildung des Textilfaservlieses 2 in eine Pressform gegebenenfalls partiell einflockt,

d) das unverdichtete Textilfaservlies 2 unter Einwirkung von Wärme und Druck vorverdichtet,

10 e) die Textilfaservliese 1,2 aufeinanderlegt und unter Einwirkung von Wärme und Druck kleberfrei verbindet und verdichtet.

Eine weitere Alternative zu den vorgenannten Herstellungsverfahren der erfindungsgemäßen Schallabsorber besteht darin, dass man

15 a) ein erstes Grundmaterial aus textilem Fasermaterial und thermoplastischem und/oder duroplastischem Bindemittel zur

Ausbildung des Textilfaservlieses 1 in eine Pressform gegebenenfalls partiell einflockt,

b) das unverdichtete Textilfaservlies 1 unter Einwirkung von Wärme und Druck vorverdichtet,

20 c) ein zweites Grundmaterial aus textilem Fasermaterial und thermoplastischem und/oder duroplastischem Bindemittel zur

Ausbildung des Textilfaservlieses 2 in eine Pressform gegebenenfalls partiell einflockt,

25 d) das Textilfaservlies 2 unter Einwirkung von Wärme und Druck vorverdichtet,

e) die Textilfaservliese 1,2 aufeinanderlegt und das Textilfaservlies 2 auf das Textilfaservlies 1 aufnadelt.

Eine weitere Variante zur Herstellung der erfindungsgemäßen Schallabsorber besteht beispielsweise darin, dass man

a) ein erstes Grundmaterial aus textilem Fasermaterial und thermoplastischem und/oder duroplastischem Bindemittel zur

5 Ausbildung des Textilfaservlieses 1 in eine Pressform gegebenenfalls partiell einflockt,

b) das unverdichtete Textilfaservlies 1 unter Einwirkung von Wärme und Druck vorverdichtet,

c) ein zweites Grundmaterial aus textilem Fasermaterial und thermoplastischem und/oder duroplastischem Bindemittel zur

10 Ausbildung des Textilfaservlieses 2 in eine Pressform gegebenenfalls partiell einflockt,

d) das Textilfaservlies 2 unter Einwirkung von Wärme und Druck vorverdichtet,

15 e) die Textilfaservliese 1,2 aufeinanderlegt und mit unterschiedlichen Nadeln miteinander vernadelt.

Die erfindungsgemäßen Schallabsorber können beispielsweise in Verkehrsmitteln, insbesondere Kraftfahrzeugen, Flugzeugen, Schiffen

20 und Eisenbahnwagen sowie in Immobilien im Innen- und Außenbereich insbesondere als Unterbelag von Fußbodenbelägen, beispielsweise aber auch als Unterbelag von Sportflächen wie Tennisplätzen eingesetzt

werden.

25 Besonders bevorzugt im Sinne der vorliegenden Erfindung werden die Schallabsorber der vorliegenden Erfindung eingesetzt als

Motorhaubenisolation, Stirnwandisolation außen, Stirnwandverkleidung innen, textile Radlaufschale und Unterschild im Motorraum; als

Bodenisolation vorne, Bodenisolation Mitte, Bodenbelag, Dachhimmel, Stirnwandisolation oben, Seitenverkleidung und Sitzmuldenisolation im Fahrgastraum oder als textile Radlaufschale, Kofferraumbodenverkleidung, Hutablage, Kofferraumdeckelverkleidung und Kofferraumseitenverkleidung im Kofferraum.

Ausführungsbeispiele:

Die nachfolgende Tabelle gibt die Daten von erfindungsgemäßen Beispielen 1 bis 5 sowie einem Referenzbeispiel wieder. In der Fig. ist die Schallabsorption in Abhängigkeit von der Frequenz der einzelnen Beispiele dargestellt. Der Strömungswiderstand der Ausführungsbeispiele wurde bestimmt nach DIN.

Tabelle:

Referenz-Beispiel		Schichtdicke [mm]	Dichte [kg/m ³]	Flächengewicht [kg/m ²]	Strömungs- widerstand [kNs/m ⁴]
Schallzugewandte Seite	Vlies 1	5	50	0,25	20
Schallabgewandte Seite	Vlies 2	15	50	0,75	20
	Gesamt:	20		1	
Beispiel 1					
Schallzugewandte Seite	Vlies 1	5	100	0,5	74
Schallabgewandte Seite	Vlies 2	15	50	0,75	20
	Gesamt:	20		1,25	
Beispiel 2					
Schallzugewandte Seite	Vlies 1	5	150	0,75	120
Schallabgewandte Seite	Vlies 2	15	50	0,75	20
	Gesamt:	20		1,5	
Beispiel 3					
Schallzugewandte Seite	Vlies 1	5	200	1	250
Schallabgewandte Seite	Vlies 2	15	50	0,75	20
	Gesamt:	20		1,75	
Beispiel 4					
Schallzugewandte Seite	Vlies 1	5	250	1,25	350
Schallabgewandte Seite	Vlies 2	15	50	0,75	20
	Gesamt:	20		2	
Beispiel 5					
Schallzugewandte Seite	Vlies 1	5	300	1,5	500
Schallabgewandte Seite	Vlies 2	15	50	0,75	20
	Gesamt:	20		2,25	

Patentansprüche:

1. Schallabsorber bestehend aus zwei miteinander verbundenen thermoplastisch und/oder duroplastisch gebundenen Textilfaservliesen (1,2), wobei

das der Schallemissionsquelle zugewandte Textilfaservlies (1) eine Schichtdicke im Bereich von 2 bis 15 mm, eine Dichte im Bereich von 50 bis 500 kg/m³, ein Flächengewicht im Bereich von 0,1 bis 5 kg/m² sowie einen Strömungswiderstand im Bereich von 50 bis 1000 kNs/m⁴, das der Schallemissionsquelle abgewandte Textilfaservlies (2) eine Schichtdicke im Bereich von 10 bis 100 mm, eine Dichte im Bereich von 20 bis 100 kg/m³, ein Flächengewicht im Bereich von 0,5 bis 1 kg/m² sowie einen Strömungswiderstand im Bereich von 10 bis 40 kNs/m⁴

mit einer Gesamtdicke des Schallabsorbers im Bereich von 12 bis 30 mm und einem Gesamtflächengewicht des Schallabsorbers im Bereich von 0,5 bis 3 kg/m² aufweist.

2. Schallabsorber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Textilfaservlies (1) und/oder das Textilfaservlies (2) aus Naturfasern und/oder Synthetikfasern besteht.

3. Schallabsorber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Textilfaservlies (1) und/oder das Textilfaservlies (2) Pflanzenfasern enthält, die ausgewählt sind aus Samenfasern, insbesondere Baumwolle; Fruchtwandfasern, insbesondere Kapok; Bastfasern, insbesondere Leinen, Flachs, Hanf und/oder Jute sowie Hartfasern, insbesondere Sisal und/oder Kokos einschließlich deren Gemische.

4. Schallabsorber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Textilfaservlies (1) und/oder das Textilfaservlies (2) Synthetikfasern enthält, die ausgewählt sind aus Polyolefinen, insbesondere Polypropylen und/oder Polyethylen; Polyestern, insbesondere Polyethylenterephthalat und/oder Polybutylenterephthalat und Polyamiden insbesondere Nylon 6, Nylon 12, Nylon 66 sowie Viskose und Rayon einschließlich deren Gemische.

5. Schallabsorber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das thermoplastische Bindemittel ausgewählt ist Polyolefinen, insbesondere Polyethylen und/oder Polypropylen sowie Ethyl-Vinylacetat-Copolymeren.

6. Schallabsorber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das duroplastische Bindemittel ausgewählt ist aus Phenol-Formaldehydharzen, Epoxidharzen und/oder Polyamidharzen.

7. Schallabsorber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge des thermoplastischen und/oder duroplastischen Bindemittels 5 bis 50 Gew. %, insbesondere 20 bis 40 Gew. % bezogen auf das Textilfaservlies (1) und/oder das Textilfaservlies (2) beträgt.

8. Schallabsorber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das der Schallemissionsquelle zugewandte Textilfaservlies (1) eine Schichtdicke im Bereich von 3 bis 10, insbesondere 7 mm, eine Dichte im Bereich von 50 bis 300 kg/m³, ein Flächengewicht im Bereich von 0,2 bis 2 kg/m² sowie einen Strömungswiderstand im Bereich von 70 bis 500 kNs/m⁴ aufweist.

9. Schallabsorber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das der Schallemissionsquelle abgewandte Textilfaservlies (2) eine Schichtdicke im Bereich von 12 bis 20 mm, eine Dichte im Bereich von 30 bis 70 kg/m³, ein Flächengewicht im Bereich von 0,6 bis 0,8 kg/m² sowie einen Strömungswiderstand im Bereich von 15 bis 30 kNs/m⁴ aufweist.

10. Schallabsorber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtdicke des Schallabsorbers im Bereich von 15 bis 25 mm und das Gesamtflächengewicht des Schallabsorbers im Bereich von 1 bis 2,5 kg/m² beträgt.

11. Schallabsorber nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der Schichtdicke des Textilfaservlieses (1) zum Textilfaservlies (2) 2 zu 1 bis 5 zu 1, insbesondere 3 zu 1 bis 4 zu 1 beträgt.

12. Schallabsorber nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der Dichten des Textilfaservlieses (1) zum Textilfaservlies (2) 3 zu 1 bis 6 zu 1, insbesondere 4 zu 1 bis 5 zu 1 beträgt.

13. Verfahren zur Herstellung von Schallabsorbern nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass man

a) ein erstes Grundmaterial aus textilem Fasermaterial und thermoplastischem und/oder duroplastischem Bindemittel zur

Ausbildung des Textilfaservlieses (1) in eine Pressform gegebenenfalls partiell einflockt,

b) das gemäß Schritt a) eingeflockte Grundmaterial durch Erwärmung und/oder Druck vorverdichtet,

5 c) ein zweites Grundmaterial aus textilem Fasermaterial und thermoplastischem und/oder duroplastischem Bindemittel zur Ausbildung des Textilfaservlieses (2) auf das erste Grundmaterial in der Pressform gegebenenfalls partiell einflockt,

d) den unverdichteten Schallabsorber durch Einwirkung von Wärme und Druck verdichtet und

10 e) auf Raumtemperatur abkühlt.

14. Verfahren zur Herstellung von Schallabsorbern nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass man

15 a) ein erstes Grundmaterial aus textilem Fasermaterial und thermoplastischem und/oder duroplastischem Bindemittel zur Ausbildung des Textilfaservlieses (1) in eine Pressform gegebenenfalls partiell einflockt,

20 b) das unverdichtete Textilfaservlies (1) unter Einwirkung von Wärme und Druck vorverdichtet,

c) ein zweites Grundmaterial aus textilem Fasermaterial und thermoplastischem und/oder duroplastischem Bindemittel zur Ausbildung des Textilfaservlieses (2) in eine Pressform gegebenenfalls partiell einflockt,

25 d) das unverdichtete Textilfaservlies (2) unter Einwirkung von Wärme und Druck vorverdichtet,

e) die Textilfaservliese (1,2) aufeinanderlegt und unter Einwirkung von Wärme und Druck kleberfrei verbindet und verdichtet.

15. Verfahren zur Herstellung von Schallabsorbern nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass man

- a) ein erstes Grundmaterial aus textilem Fasermaterial und thermoplastischem und/oder duroplastischem Bindemittel zur Ausbildung des Textilfaservlieses (1) in eine Pressform gegebenenfalls partiell einflockt,
- b) das unverdichtete Textilfaservlies (1) unter Einwirkung von Wärme und Druck vorverdichtet,
- 10 c) ein zweites Grundmaterial aus textilem Fasermaterial und thermoplastischem und/oder duroplastischem Bindemittel zur Ausbildung des Textilfaservlieses (2) in eine Pressform gegebenenfalls partiell einflockt,
- d) das Textilfaservlies (2) unter Einwirkung von Wärme und Druck
15 vorverdichtet,
- e) die Textilfaservliese (1,2) aufeinanderlegt und das Textilfaservlies (2) auf das Textilfaservlies (1) aufnadelt.

20 16. Verfahren zur Herstellung von Schallabsorbern nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass man

- a) ein erstes Grundmaterial aus textilem Fasermaterial und thermoplastischem und/oder duroplastischem Bindemittel zur Ausbildung des Textilfaservlieses (1) in eine Pressform gegebenenfalls partiell einflockt,
- 25 b) das unverdichtete Textilfaservlies (1) unter Einwirkung von Wärme und Druck vorverdichtet,
- c) ein zweites Grundmaterial aus textilem Fasermaterial und thermoplastischem und/oder duroplastischem Bindemittel zur

Ausbildung des Textilfaservlieses (2) in eine Pressform gegebenenfalls partiell einflockt,

d) das Textilfaservlies (2) unter Einwirkung von Wärme und Druck vorverdichtet,

5 e) die Textilfaservliese (1,2) aufeinanderlegt und mit unterschiedlichen Nadeln miteinander vernadelt.

10 17. Verwendung eines Schallabsorbers nach einem der Ansprüche 1 bis 12 als Motorhaubenisolation, Stirnwandisolation außen, Stirnwandverkleidung innen, textile Radlaufschale und Unterschild im Motorraum; als Bodenisolation vorne, Bodenisolation Mitte, Bodenbelag, Dachhimmel, Stirnwandisolation oben, Seitenverkleidung und Sitzmuldenisolation im Fahrgastraum oder als textile Radlaufschale, Kofferraumbodenverkleidung, Hutablage, Kofferraumdeckelverkleidung
15 und Kofferraumseitenverkleidung im Kofferraum.

Zusammenfassung

Schallabsorber

- 5 Gegenstand der Erfindung ist ein Schallabsorber bestehend aus zwei miteinander verbundenen thermoplastisch und/oder duroplastisch gebundenen Textilfaservliesen (1,2), wobei
- 10 das der Schallemissionsquelle zugewandte Textilfaservlies (1) eine Schichtdicke im Bereich von 2 bis 15 mm, eine Dichte im Bereich von 50 bis 500 kg/m³, ein Flächengewicht im Bereich von 0,1 bis 5 kg/m² sowie einen Strömungswiderstand im Bereich von 50 bis 1000 kNs/m⁴,
- 15 das der Schallemissionsquelle abgewandte Textilfaservlies (2) eine Schichtdicke im Bereich von 10 bis 100 mm, eine Dichte im Bereich von 20 bis 100 kg/m³, ein Flächengewicht im Bereich von 0,5 bis 1 kg/m² sowie einen Strömungswiderstand im Bereich von 10 bis 40 kNs/m⁴ mit einer Gesamtdicke des Schallabsorbers im Bereich von 12 bis 30 mm und einem Gesamtflächengewicht des Schallabsorbers im Bereich von 0,5 bis 3 kg/m² aufweist.

